

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## (54) GATE VALVE

(11) 5-99348 (A) (43) 20.4.1993 (19) JP

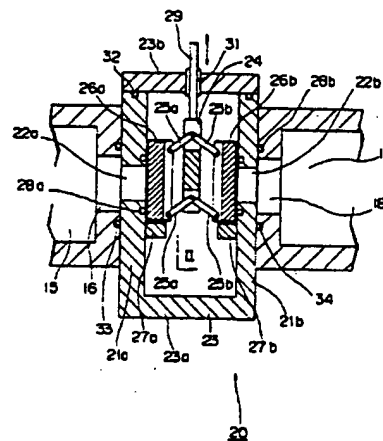
(21) Appl. No. 3-139287 (22) 11.6.1991

(71) PLASMA SYST K.K. (72) KENICHI KOJIMA(1)

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. F16K3/18, H01L21/68

**PURPOSE:** To improve seal performance of a gate valve by arranging a movable unit, gate plates, etc., in a single chamber and also providing the gate plates or links in both sides of the movable unit to close opening parts, formed so as to be mutually opposed to the chamber, by each gate plate.

**CONSTITUTION:** A chamber 23, in which opening parts 22a, 22b are respectively formed in mutually opposed side walls 21a, 21b, is provided in a gate valve 20 to provide a movable unit 24 arranged in the center between side walls in the chamber 23 and movable in a direction along side walls 21a, 21d. A pair of links 25a, 25b are swivelably mounted to the movable unit 24 to arrange gate plates 26a, 26b in a condition rotatably supported respectively to a point end side of each link 25a, 25b, on both sides of the movable unit 24. The movable unit 24 is driven by an actuator. Stoppers 27a, 27b provided on the side walls 21a, 21b are brought into contact with end faces of the gate plates 26a, 26b moved to positions opposed to the openings 22a, 22b according to moving the movable unit 24, to impede only movement in a vertical direction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-99348

(43) 公開日 平成5年(1993)4月20日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号  
F 1 6 K 3/18 A 8811-3H  
H 0 1 L 21/68 A 8418-4M

F. I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-139287

(22) 出願日 平成3年(1991)6月11日

(71) 出願人 000136778

株式会社プラズマシステム

東京都国立市谷保992

(72) 発明者 小島 健一

東京都国立市谷保992 株式会社プラズマ  
システム内

(72) 発明者 山本 幸夫

東京都国立市谷保992 株式会社プラズマ  
システム内

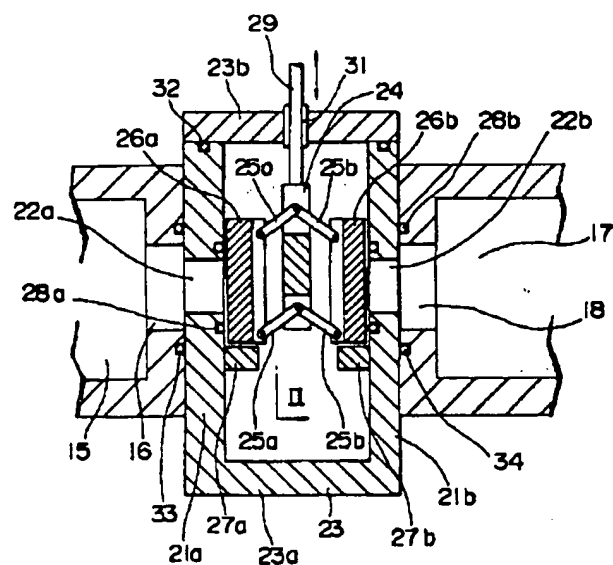
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ゲートバルブ

(57) 【要約】

【目的】 半導体基板処理装置の処理室の搬出入口の開閉等を使用されるゲートバルブであって、前記搬出入口が形成された壁に沿う方向に移動する可動体にリンクを介して取り付けられたゲート板を、前記壁に設けたストッパーに当接させることによって、前記可動体の移動にともない前記搬出入口等に押し付けてこれを閉塞する方式のゲートバルブの密封性能を向上させる。

【構成】 可動体又はゲート板等を一つのチャンバ内に配置するとともに、ゲート板又はリンクを可動体の両側に設けて、各ゲート板により前記チャンバに相対向するように形成した開口部をそれぞれ閉塞する構成とし、これら開口部が開閉しようとする搬出入口等に連なるように前記チャンバを形成あるいは配置すれば各開口部を介して前記搬出入口等の開閉ができる構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対向する側壁にそれぞれ開口部が形成されたチャンバと、該チャンバ内の前記側壁間に配置されてこの側壁に沿う方向に移動自在とされた可動体と、該可動体に揺動自在に取り付けられた一対のリンクと、前記開口部に押し付けられることによって前記開口部を閉塞可能なゲート板であって、前記リンクの先端側にそれぞれ軸支された状態で前記可動体の両側に各側壁に対向させて配置された一対のゲート板と、前記可動体を駆動するアクチュエータと、前記側壁に設けられ前記可動体の移動に伴い前記開口部に対向する位置に移動した前記ゲート板の端面に当接して前記ゲート板の前記側壁に沿う方向の移動のみを阻止するストッパーとよりなることを特徴とするゲートバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体基板処理装置の処理室における基板の搬出入口の開閉等を使用されるゲートバルブに係わり、特に搬出入口が大径であっても高い密封性能を維持するゲートバルブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年益々需要が増大している半導体の製造には、特殊雰囲気中における基板の処理工程は欠かせないものである。すなわち、基板表面の薄膜形成あるいはその加工等の工程は、ほとんどが低圧力下における特殊ガス雰囲気中で行われるものであり、具体的には基板を処理室と呼ばれる真空チャンバ内に配置した状態で行われる。

【0003】したがって、この処理室の密封性は、製品の歩留り及び品質に影響する圧力条件を所望の値に設定する上で重要であるとともに、処理室内に有毒で腐食性の強いガスを導入する工程にあっては、安全性の面からも重要である。例えばCVD等の薄膜形成工程において、腐食性の強いガスが漏れると、危険であり又処理装置の真空チャンバ以外の部品の損傷等が発生する恐れがある。

【0004】そして、この処理室の密封性を確保する上では、処理室における基板の搬出入口の漏れが問題となり、ゲートバルブと呼ばれるこの搬出入口を開閉する装置の性能が重要となるが、従来、このゲートバルブとしては、図4に示す構成のものが用いられていた。

【0005】これは、処理室1の搬出入口2が形成された側壁3に沿って上下動する可動体4と、この可動体4に揺動自在に取り付けられたリンク5と、このリンク5の一端側に軸支された状態で可動体4の側壁3側に配置されたゲート板6と、側壁3における搬出入口2の上方に形成されたストッパー7と、リンク5の他端側と可動体4との間に設けられてリンク5を図4において時計回転方向に付勢する引張りバネ8と、可動体4を駆動するアクチュエータ（図示略）とを備えるものである。

【0006】そして、可動体4の上昇に伴い上昇したゲート板6がストッパー7に当接した状態から、さらに可動体4を上昇させることにより、リンク5が図4において反時計回りに揺動して生じるゲート板6の左向きの移動により、側壁3においてシール材9が取り付けられた搬出入口2の周縁部（以下、シート部という）にゲート板6を押し付けて密着させて搬出入口2を閉塞するもので、逆に、可動体4を下降させることにより引張りバネ8の復元力によりゲート板6を側壁3から離間させつつ下降させて、搬出入口2を開くものであった。

【0007】なお、この場合、ゲートバルブの可動体4又はゲート板6等は、処理室1内を常に所定圧力以下に維持するために処理室1の搬出入口2に接続されて設けられる搬出入用真空室10内に配置されており、また、側壁3はこの搬出入用真空室10を形成するチャンバの壁である。（通常、基板の装置外部への搬出入はこのような搬出入用真空室を介して行われる。例えば搬入の際には、大気圧状態とされたこの搬出入用真空室10に一旦搬入され、この搬出入用真空室10を処理室と同圧にした後、上記ゲートバルブの動作により搬出入口2が開かれて、搬出入用真空室10内の基板がさらに処理室内に搬入される。）

【0008】またなお、可動体4を駆動するアクチュエータは、予備真空室10の外部に配置されたエアシリンダ等からなるもので、予備真空室10を形成するチャンバの下壁を貫通して可動体4を支持するロッド11を上下動させるものである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のゲートバルブは、直線的な動きのみが可能なシリンダ等のアクチュエータで、ゲート板の二方向（上下方向と水平方向）の移動を実現し、ひとつのアクチュエータの動作を切替えるだけで容易に搬出入口の開閉ができるという優れた特長を有するものであるが、特に搬出入口が大径になればなるほど密封性能が低下するという問題があった。

【0010】すなわち、ゲート板6を十分な力で押し付けてシール材9が十分につぶれた状態とし密封性能を高く維持するには、この力の反力とともにゲート板6の両側の圧力差を強固に受け止めなければならないが、上記従来の構成であると、ロッド6に曲げ変形が生じることによりリンク5のこの作用が効かなくなり、ゲート板6を押し付ける力が十分に得られず、漏れが発生する恐れがあった。そして、搬出入口が大径になればなるほど、シール材9をつぶすのに必要な押し付け力が大きくなり、また、ゲート板の両側の圧力差によりゲート板に加わる力も大きくなるので、漏れの可能性が大きくなっていった。

【0011】そして、このように密封性能に限界があることは、前述したように製品の高い品質を実現する上で好ましくなくまた危険であるとともに、搬出入口が大き

くできないことから、近年において強く望まれている半導体基板（ウエハー）の大口径化やディスプレイ等の大型化に伴う液晶基板の大口径化を妨げるものとして問題であった。

【0012】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、半導体基板処理装置の処理室における基板の搬出入口の開閉等を使用されるゲートバルブであって、特に搬出入口が大口径であっても高い密封性能を維持するゲートバルブを提供することを目的としている。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のゲートバルブは、相対向する側壁にそれぞれ開口部が形成されたチャンバと、該チャンバ内の前記側壁間に配置されてこの側壁に沿う方向に移動自在とされた可動体と、該可動体に揺動自在に取り付けられた一対のリンクと、前記開口部に押し付けられることによって前記開口部を閉塞可能なゲート板であって、前記リンクの先端側にそれぞれ軸支された状態で前記可動体の両側に各側壁に対向させて配置された一対のゲート板と、前記可動体を駆動するアクチュエータと、前記側壁に設けられ前記可動体の移動に伴い前記開口部に対向する位置に移動した前記ゲート板の端面に当接して前記ゲート板の前記側壁に沿う方向の移動のみを阻止するストッパーとよりなることを特徴としている。

#### 【0014】

【作用】本発明のゲートバルブは、チャンバの一方の開口部を開閉しようとする搬出入口等に接続した状態で設置し、アクチュエータを動作させて可動体を移動させれば、各ゲート板によってチャンバの各開口部が内側から閉塞された状態と、各ゲート板が各開口部から離間した状態とに切替えることができるので、このチャンバの相対向する開口部を介して前記搬出入口を密封性良く開閉することができる。

【0015】すなわち、各ゲート板は各リンクの揺動により各側壁に近接離間する如く運動することが可能であり、また、可動体をストッパーに向う側に移動させると、各ゲート板は、ストッパーに当接するまでは各側壁に沿う移動のみを強制されるが、ストッパーに当接した（各ゲート板が開口部に対向する位置に移動した）後は、側壁に沿う移動を阻止されて、リンクの揺動をともなって各側壁に向う方向への移動を強制される。

【0016】したがって、可動体をストッパーに向って移動させれば、自動的にゲート板が各開口部に押し付けられて各開口部が閉塞されることになり、逆に可動体をストッパーと反対側に移動させれば各ゲート板を開口部から離間させて各開口部を開くことができる。そして、可動体をストッパーに向って移動させた際にゲート板が開口部に押し付けられる力は、可動体を駆動するアクチュエータの出力がリンクのてこの作用により増幅された十分大きなものとなるので、結果的にこの開口部に接続

された搬出入口は高い密封性で閉塞されることになる。

【0017】なぜなら、ゲート板は可動体の両側に設けられ、この一対のゲート板がそれぞれ可動体の両側に移動するようにして各開口部に押し付けられる構成であるので、ゲート板を押し付ける力の反力は両側から可動体に加わって打消し合うことになり、可動体を支持するロッド等の曲げ変形（すなわち、可動体の側壁に直交する方向の移動）はほとんど生じなくなり、可動体はリンクのてこの作用により確実に大きな力で開口部に押し付けられるからである。

【0018】そして、たとえ、このように開口部を閉塞した状態にあるゲート板の一面側に加わる圧力と、他面側に加わる圧力に差があり、上記反力の打消し合いの作用があってもなおこの圧力差による力が可動体に作用し、万が一いずれか一方のゲート板による密封性能が低下してここで若干の漏れが生じたとしても、他方のゲート板の押し付け力はかえって増加するので、少なくともこの他方のゲート板による密封によって搬出入口の閉塞状態はチャンバ全体で十分維持されるからである。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図3により説明する。図1において符号20で示すものがゲートバルブである。この図1は、処理室15の搬出入口16と搬出入用真空室17の接続口18との間に、このゲートバルブ20を配置した場合を示している。

【0020】このゲートバルブ20は、相対向する側壁21a、21bにそれぞれ開口部22a、22bが形成されたチャンバ23と、このチャンバ23内の各側壁間の中央に配置されてこの側壁21a、21bに沿う方向（この場合上下方向）に移動自在とされた可動体24と、この可動体24に揺動自在に取り付けられた一対のリンク25a、25bと、各リンクの先端側にそれぞれ軸支された状態で可動体24の両側に配置された一対のゲート板26a、26bと、可動体24を駆動するアクチュエータ（図示略）と、各側壁21a、21bに設けられ可動体24の移動に伴い各開口部22a、22bに対向する位置に移動した各ゲート板26a、26bの端面に当接してこの上下方向の移動のみを阻止するストッパー27a、27bとよりなるものである。

【0021】チャンバ23は、上部が開口した本体部23aと、この本体部23aの上部開口を密封して閉塞する上蓋23bとよりなり、全体として直方体状とされたものであり、本体部23aの側壁が前記側壁21a、21bとなっている。そして、このチャンバ23の各側壁21a、21bの内面であって各開口部22a、22bの周縁には、シール部材28a、28bが取り付けられ、ゲート板26a、26bが押し付けられることによって各開口部25a、22bが閉塞されるように、シート部が形成されている。

【0022】可動体24は、前記側壁21a、21bに沿って移動自在とされ、一対のリンク25a、25bに揺動自在に取り付けられ、アクチュエータ29によって駆動される。

10

20

30

40

50

状態で上下に摺動可能とされたロッド29に支持されたものであり、図2、図3に示す如く、全体として帯板状の形状とされたものである。この可動体24の両端は、チャンバ23の内側面（図1において向う側と手前側の内側面）に取り付けられたリニアガイド30により上下動自在に案内されている。そして、この可動体24を支持するロッド29は、チャンバ23の外部上方に配置されたエアシリンダ等のアクチュエータにより駆動される構成とされている。

【0023】リンク25a、25bは、その揺動方向が、各側壁21a、21bに略直交し可動体24の移動方向に略平行な面（この場合、図1において紙面に平行な面）に沿う方向とされたもので、それぞれ上下に対をなすようにして可動体24の長手方向4箇所位置に合計8本設けられており、各上下の組合せが平行リンクを形成している。したがって、各ゲート板26a、26bは常に各側壁21a、21bに対向した状態を維持しつつ、各リンクの揺動にともなう、各側壁21a、21bに対して近接離間するような運動をする構成となっている。

【0024】そして、各リンク25a、25bの揺動により各ゲート板26a、26bが最も可動体24より離間したとき（この場合、各リンク25a、25bが水平方向に向いたとき）の各ゲート板26a、26bの外面間の距離が、各側壁21a、21b内面間の距離よりも大きくなるように、各リンク25a、25bの長さ等の寸法が設定されている。また、各リンク25a、25bは、各ゲート板26a、26bを各側壁21a、21bの内側に配置させるために、各ゲート板26a、26bが最も可動体24より離間する角度よりもストッパー27a、27bの側に向って揺動した状態（この場合、図1の如く各リンクの先端側が下方に傾いた状態）とされている。

【0025】すなわち、この場合、可動体24や各ゲート板26a、26bは上蓋23bを取外した状態でチャンバ23内に挿入されて組立られるわけであるが、上記のようにリンクの長さ等が設定されているために、各リンク25a、25bが水平方向に向いている状態では、各ゲート板26a、26bの外面間の距離がチャンバ23の内面間の距離よりも大きくなっていて、これらを挿入することはできない。そこで、各リンク25a、25bを上方か下方かに揺動させた状態にすることが必要であるが、この場合、各リンク25a、25bを下方（ストッパー27a、27bがある側）に揺動させた状態でこれらを挿入しなければならない。ただし、本実施例の場合、可動体24の移動方向が鉛直方向とされ、各ストッパー27a、27bは下側に配置されているので、重力の作用に任せておけば自然と各リンク25a、25bはストッパー27a、27bの側に揺動した状態となるので、特に操作は要しない。

【0026】つぎに、ストッパー27a、27bは、この場合、各ゲート板26a、26bの寸法を考慮した距離だけ各開口部22a、22bの下側に設けられたもので、各ゲート板26a、26bに当接する上面が水平面とされ、この面に当接した各ゲート板26a、26bが容易に水平方向に摺動できるように、例えば上面の部分が摩擦係数の低い材料で形成されたものである。

【0027】なお、図1において符号31で示すものは、ロッド29の貫通部を密封する軸シールであり、また符号32、33、34で示すものは、上蓋23bの接合部、チャンバ23と処理室15のチャンバとの接続部、チャンバ23と搬出入用真空室17のチャンバとの接続部を、それぞれ密封するシール部材である。

【0028】上記のように構成されたゲートバルブであると、アクチュエータを動作させて可動体24を下降させれば、各ゲート板26a、26bによって各開口部22a、22bが内側から閉塞され、可動体24を上昇させれば、各ゲート板26a、26bが各開口部22a、22bから離間し上方に退避するので、このチャンバ23の相対向する開口部22a、22bを介して、処理室15の搬出入口16を搬出入用準備室17内に対して密封性良く開閉し、基板の出入れを行うことができる。

【0029】すなわち、可動体24をストッパー27a、27bに向う側に移動させると、各ゲート板26a、26bは、各ストッパー27a、27bに当接するまでは下方に向う移動のみを強制されるが、各ストッパー27a、27bに当接した（各ゲート板26a、26bが各開口部22a、22bに対向する位置に移動した）後は、下向の移動を阻止されて、各リンク25a、25bの揺動をともなう水平方向の移動を強制されることになる。

【0030】しかも、各リンク25a、25bは、前述の如く下方に向って揺動した状態とされているので、この際の各ゲート板26a、26bの移動の向きは、各開口部22a、22bに向う方向となる。そして、各リンク25a、25bが水平になり各ゲート板26a、26bが最も可動体24より離間したときの各ゲート板26a、26bの外面間の距離は、各側壁21a、21b内面間の距離よりも大きくなるように構成されているので、この各開口部22a、22bに向う各ゲート板26a、26bの移動は、各開口部22a、22bの周縁のシート部にゲート板26a、26bが十分押し付けられるまで行われる。

【0031】したがって、可動体24を下降させれば、自動的に各ゲート板26a、26bが押し付けられて各開口部22a、22bが閉塞されることになり、逆に可動体24を上昇させれば各ゲート板26a、26bを各開口部22a、22bから離間させてかつ上方に退避させて各開口部22a、22bを開くことができる。そして、可動体24を下降させた際に各ゲート板26a、2

6 bが押し付けられる力は、可動体24を駆動するアクチュエータの出力が各リンク25 a、25 bのてこの作用により増幅された十分大きなものとなるので、結果的に搬出入口16は搬出入用真空室17に対して高い密封性で閉塞されることになる。

【0032】なぜなら、各ゲート板26 a、26 bは可動体24の両側に設けられ、これら一対のゲート板26 a、26 bがそれぞれ可動体24の両側に移動するようにして押し付けられる構成であるので、各ゲート板26 a、26 bを押し付ける力の反力は両側から可動体24に加わって打消し合うことになり、また、可動体24はロッド29のみならずリニアガイド30にも支持されているので、可動体24の水平方向の変位はほとんど生じなくなり、各ゲート板26 a、26 bはリンク25 a、25 bのてこの作用により確実に大きな力で押し付けられるからである。

【0033】そして、例えば、処理室15の圧力が搬出入用真空室17の圧力よりも大きく、上記反力の打消し合いの作用があってもなお可動体24を図1において右側に押す力が作用し、左側のゲート板26 aによる密封性能が低下して万が一開口部22 a側のシート部から若干の漏れが生じたとしても、他方のゲート板26 bの押し付け力はかえって増加するので、少なくともこの他方のゲート板26 bによる密封によって、漏れたガスは少なくともチャンバ23内に留り搬出入用真空室17内に混入することはないからである。

【0034】したがって、上記ゲートバルブによれば、各開口部22 a、22 b（搬出入口16）を大径なものとするにより、必要なゲート板26 a、26 bの押し付け力が増加するとともに、受圧面積が増加して圧力差によりゲート板26 a、26 bに加わる力が増加したとしても、高い密封性能を維持して、処理室15の搬出入口16の開閉が従来同様容易に行えるという効果がある。

【0035】なお、本発明は上記実施例のような態様に限られず、各種の変形があり得る。例えば、可動体の移動方向は上下方向に限らず横方向でもよい。ただし、この場合、ゲート板26 a、26 bを側壁21 a、21 b

から離間させる方向に重力が働かないので、滑らかな開閉を行うには、ゲート板26 a、26 bを側壁21 a、21 bから離間させる方向に各リンク25 a、25 bを付勢するバネ等を設けることが好ましい。

【0036】また、チャンバ23は、必ずしも処理室15等を形成するチャンバに対して別体として構成する必要はなく、例えば、処理室15のチャンバと一体に形成され、あるいは搬出入用真空室17のチャンバの一部として形成されていてもよい。

【0037】さらに、本発明は、上記のように半導体等の処理装置に限られず、あらゆる密閉室の開口部を閉塞するのに用いて同様な作用を奏するものであることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明のゲートバルブによれば、開閉しようとする搬出入口等の大型化にともない各開口部を大径なものとしたとしても、高い密封性能を維持しつつ、この開閉を従来同様容易に行うことができる。したがって、半導体や液晶の基板処理装置においては、本発明を適用することによって、処理室のゲートバルブからの漏れの問題を解消し、大型基板への対応を可能ならしめることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のゲートバルブを処理室と搬出入用真空室との間に設置した状態を示す側断面図である。

【図2】図1におけるII矢視図である。

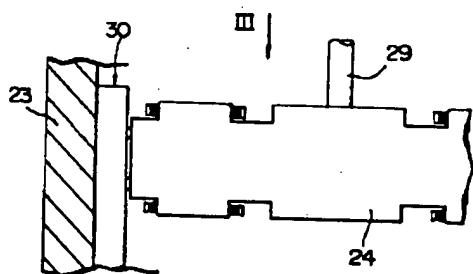
【図3】図2におけるIII矢視図である。

【図4】従来のゲートバルブを説明するための側断面図である。

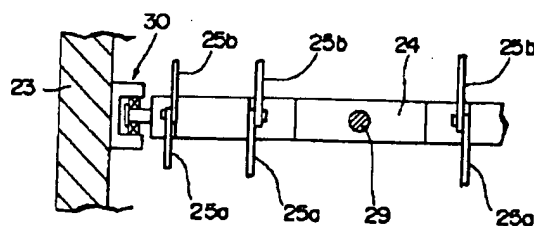
【符号の説明】

21 a、21 b 側壁  
22 a、22 b 開口部  
23 チャンバ  
24 可動体  
25 a、25 b リンク  
26 a、26 b ゲート板  
27 a、27 b ストッパー

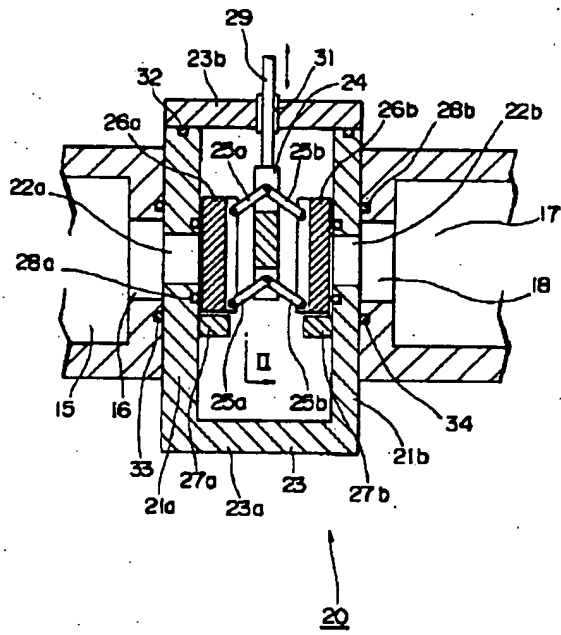
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

